

ค

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทนำ	1
บทที่ 1 ชีวิตวิทยาของหนอนเยื่อไผ่	7
1.1 ที่อยู่อาศัยและการกระจาย	7
1.2 วงชีวิตและการดำรงชีวิต	11
บทที่ 2 ลักษณะทั่วไปและการเจริญเติบโตของหนอนเยื่อไผ่	18
2.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา	
- สัณฐานวิทยาภายนอกของหนอนเยื่อไผ่	18
- สัณฐานวิทยาภายในของหนอนเยื่อไผ่	26
2.2 การเจริญเติบโตของหนอนเยื่อไผ่	35
2.3 ปริมาณสารอาหารที่พบในหนอนเยื่อไผ่	40
บทที่ 3 ลาร์วัลไดอะพอสและหนอนเยื่อไผ่	43
บทที่ 4 ฮอร์โมนควบคุมการลอกคราบและเมตามอร์ฟอซิส	56
บทที่ 5 เทคนิคการเพาะเลี้ยงหนอนเยื่อไผ่ในห้องปฏิบัติการ และการกระตุ้นโดยฮอร์โมน	74
บทที่ 6 งานวิจัยที่ตอบข้อสงสัยที่เกี่ยวกับหนอนเยื่อไผ่	80

- 6.1 หนอนเยื่อไผ่ที่พบในไม้ไผ่ต่างชนิดกันเป็นตัวหนอนของแมลงชนิดเดียวกันหรือไม่
- 6.2 หนอนเยื่อไผ่ที่ชาวบ้านเก็บมาขายเป็นตัวหนอนอินสตา์ชั้นใด
- 6.3 หนอนเยื่อไผ่มีโปรตีนและไขมันมากน้อยอย่างไร
- 6.4 หนอนเยื่อไผ่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างไรถึง 9 เดือนโดยไม่กินอาหาร
- 6.5 หนอนเยื่อไผ่ในระยะใดอะพอสสะสมพลังงานไว้ใช้อย่างไร
- 6.6 ในช่วงใดอะพอสหนอนเยื่อไผ่จำเป็นต้องมีการสะสมโปรตีนชนิดพิเศษเพื่อการยूरอดหรือไม่
- 6.7 หนอนเยื่อไผ่สามารถคงอยู่ในระยะใดอะพอสได้ยาวนานถึง 9 เดือน การคงอยู่ในระยะใดอะพอสมีปัจจัยอะไรเป็นตัวควบคุม
- 6.8 แหล่งพลังงานสำคัญที่หนอนเยื่อไผ่ใช้ในช่วงระยะลาร์วัล-ใดอะพอสคืออะไร ฮอร์โมนจิวีไนล์และเอกไดโซนเกี่ยวข้องกับการควบคุมการใช้พลังงานจากน้ำตาลทริฮาโลสอย่างไร
- 6.9 อะไรคือตัวควบคุมระดับน้ำตาลทริฮาโลสในฮีโมลิมพ์
- 6.10 เอนไซม์ทริฮาเลสมีกี่ชนิด ฮอร์โมนจิวีไนล์และเอกไดโซนเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอนไซม์นี้อย่างไร
- 6.11 เป็นไปได้หรือไม่ที่จะทำให้ระยะใดอะพอสสิ้นสุดลงเพื่อย่นระยะเวลาของวงชีวิต
- 6.12 ฮอร์โมนจิวีไนล์มีกลไกทำให้ระยะใดอะพอสสิ้นสุดลงได้อย่างไร

6.13 การตอบสนองต่อฮอร์โมนในช่วงลาร์วัลไคอะพอสของ หนอนเยื่อไผ่ นั้นเหมือนกันหรือไม่

เอกสารอ้างอิง	101
ดัชนี	106
Index	108

เลขหมู่ 595.78
71 478
2555
เลขทะเบียน 198๗๗
วันที่ 0-5/ก.พ. 2556

114๗23

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1500 เล่ม พ.ศ. 2555

จัดพิมพ์โดย

บริษัท นพบุรีการพิมพ์ จำกัด

17/1 ถ.พระปกเกล้า ซอย 4 ต.พระสิงห์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทร. (053) 279117, (053) 814778 แฟกซ์ (053) 814886

E-mail: nopburee@loxinfo.co.th

ISBN 978-616-305-447-0

สงวนลิขสิทธิ์

ที่มาของภาพปก

www.powerful-mind.com

ที่มาของรูปไฟ

www.iamronen.com

ออกแบบและตกแต่งภาพปก โดย ดร. มนพร มานะบุญ

ตกแต่งภาพภายในเล่ม โดย ดร. ภควิน ด้านกิตติภาณุ

ส
ช
๕ ก.พ. ๕๖



BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014901

มหัศจรรย์ของชีวิตหนอนเยื่อไผ่
The Miracle of Bamboo Borer Life

เลขหมู่ ๕๗๕๔
 ๗๔๗๘
 ๒๕๕๕
เลขทะเบียน ๑๙๘๗๗
วันที่ ๐ ๕ ก.พ. ๒๕๕๖
114๗๒3

รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพวรรณ สิงห์ไตรภพ
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



๑ ๒

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยของชีวิตหนองเยื่อไผ่

ดัชนี

ก

กรดอะมิโนที่จำเป็น 42

กรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น 42

กระเพาะปัสสาวะ 27

GRAM 19

กะโหลกหัว 19

ข

ขนาดวิกฤต 56

ขาเทียม 18, 21, 25-26, 76, 77

เขี้ยว 19

ค

คอร์ปอรา อัลลาตา 59, 66, 70

คอหอย 27

คิวติเคิล 10, 59, 67-68, 71-72,

77-79, 94, 99

ช่องขั้วถ่าย 21, 25, 28

ช

ไซโตโครม ซี ออกซิเดส 83-84

ด

ไดอะพอส 4-5, 7-10, 15, 35-36,

43-47, 49-56, 67-68, 82-96

ท

ท่อลม 21, 26, 30, 34

บ

เบอร์ชิคอน 71, 72

ป

ปริมาณไขมัน 40, 83

ปริมาณโปรตีน 40-41, 83

ปลอกหุ้มดักแด้ 71-72

โปรตีนสะสม 85-86

ผ

แผ่นริมฝีปากบน 19

พ

พาราไบโอซิส 66

ฟ

ฟัน 80

ม

มลพิษเชิงพันธุศาสตร์ 28, 32, 59

เมตามอร์โฟซิส 9, 51, 56-57, 59-

60, 66-67, 88, 94

ย

เยื่อกำเนิดตัวอ่อน 46

ร

ระยะเอ็มบริโอ 46, 49, 67

รังไข่ 30, 34, 46-47, 59, 61, 64

รีเซพเตอร์ 70, 91, 96

รีเซพเตอร์ไบน์ดิงไซต์ 70

รูทหัวใจ 18, 20-21, 25-26, 30

เรคตัม 21, 28, 59

ล

ลาร์วัลไดอะพอส 7, 9-10, 15, 35-

36, 43, 47-48, 51-53, 83, 86, 89-

90, 97

ว

วงชีวิต 4, 8-11, 15, 38, 43, 45,

94

ส

สไปราเคิล 59, 77

ห

หนอนเยื่อไม้ 1-5, 7-9, 11, 13-19,

22-37, 39-44, 56-57, 74-77, 80-

91, 94-97

หลอดอาหาร 11, 27, 29-30, 33,

46, 48

หัวใจ 29, 59

อ

อะซิไตน 77

อันทะ 30, 34

อินสตาร์ 7, 10, 35-39, 43-44,

47, 52-53, 66-67, 71, 81-82, 85-

86, 88-89

อีโคลซัน 59, 71, 73

เอกไดซิส 57, 71-72

เอกไดโซน 9-10, 43-44, 47-48,

51, 53, 57, 59-60, 62-64, 68, 76-

77, 85, 87-98

เอสเทอร์ 71

เอออร์ตา 2



Index

20-hydroxyecdysone 64, 77

26-hydroxyecdysone 63

A

Abdominal ganglion 59

Acetone 77

Adult diapause 9-10, 50, 55

Allatostatin 48, 59

Allatotropin 47, 59

Anal proleg 21, 25

Anterior intestine 28

Anus 21, 25, 28, 32

B

Bivoltine 46

Bursicon 59, 71-73

C

Commitment 43

Critical size 56

Crochets 18, 21, 26

Crop 27, 32, 48, 55

Cytochrome C 3, 81, 83

D

Diapause 7-10, 44-50, 52, 55, 87, 97

Diapause hormone 10, 46

Dopamine 47

Dorsal blood vessel 26, 29, 33

Dyar's law 38, 82

E

Ecdysis 59, 71

Ecdysone 10, 59, 62

Eclosion 59, 71

Ectognathous 18

Egg diapause 9-10, 46, 55

Embryonic 46

Epithelial wall 46

Epoxide group 67

Eruciform 18

Ester 67, 71

Esterase 48, 70

F

Facultative 45

Fat bodies 84

Feeding period 43, 88

Foregut 26-27



G

Germ band 46
Growth curve 82

H

Head capsule 7, 35-36
Heat shock protein 86
Hindgut 26, 28
Holometabolous 7
Hormone 9-10, 46, 48, 59-60, 66,
68, 71, 77
Hypognathous 18

I

Intestine 28

J

JH-0 67-69
JH-I 67-70
JH-II 67-70
JH-III 51, 67-70
JH-analog 71
Juvenile 9, 48, 59, 66, 77
Juvenile hormone 9, 48, 59, 66, 77

L

Labium 20

Labrum 19

Larval diapause 7, 9, 47,
55

Lateral ocelli 19

Lepidoptera 7, 47-48, 56,
68, 70, 72

M

Makisterone 63
Malpighian tubule 28, 32
Mandible 19
Maxillae 20
Metamorphosis 7, 9, 66
Methyl ester 67, 71
Methyl JH-I 67-69
Midgut 26
Mouth 27
Multivoltine 46

N

Nymph 66

O

Obligate diapause 45
Omphisca 2, 4, 7, 80-81,
99
Oocyte 46



Oogenesis 50

Ovary 30

Oxygen consumption 83

P

PCR 81

Pharynx 27

Premature 73

Prepupa 43, 84, 93

Prohormone 62-63

Prothoracicotrophic 10, 59-60

Pupal commitment 43

Pupal diapause 9-10, 48-50, 55

Pupariation factor 72

Puparium 71

Pyralidae 2, 7

Pyloric valve 28

Pyrolus 28

R

Receptor binding site 70

Rectum 21, 28, 32

Reference protein 42

Regenerative cell 27-28

Reproductive diapause 50

Responsiveness 97

Ring gland 63

S

Sclerotization 59, 71

Sensitivity 90, 97

Sesquiter penoid 67

Spiracle 18, 20, 25-26, 30, 99

Stomodeum 27

Storage protein 85

T

Testis 30

Thoracic ganglion 59, 72

Trachea 26, 30, 34

Tracheole 34

Trehalase 46-47, 91-93

Trehalase inhibitor 47, 92

Trehalose 89

Triserial 21, 26

U

Univoltine 45

V

Ventral nerve cord 26, 30



Ventriculus 27, 32

W

Wandering 43, 67-68

α -ecdysone 62-63

β -ecdysone 62-63



เลขหมู่ 595.78
7 479
2555
เลขทะเบียน 19877
วันที่ 0-5 ก.พ. 2556

114723

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1500 เล่ม พ.ศ. 2555

จัดพิมพ์โดย

บริษัท นพบุรีการพิมพ์ จำกัด

17/1 ถ.พระปกเกล้า ซอย 4 ต.พระสิงห์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทร. (053) 279117, (053) 814778 แฟกซ์ (053) 814886

E-mail: nopburee@loxinfo.co.th

ISBN 978-616-305-447-0

สงวนลิขสิทธิ์

ที่มาของภาพปก

www.powerful-mind.com

ที่มาของรูปไม้

www.iamronen.com

ออกแบบและตกแต่งภาพปก โดย ดร. มนพร มานะบุญ

ตกแต่งภาพภายในเล่ม โดย ดร. ภควิน คำนุกิตติภาณุ



ข้อ
5 ก.พ. 56



BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014901

มหัศจรรย์ของชีวิตหนอนเยื่อไผ่

The Miracle of Bamboo Borer Life

เลขหมู่	59574 ท 478 2555
เลขทะเบียน	19877
วันที่	0 5 ก.พ. 2556

114923

รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพวรรณ สิงห์ไตรภพ
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



128

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี